

नैनो टेक्नोलॉजी - मत्स्य क्षेत्र में रामबाण

- एस.ए.एच. अबिदि¹
- जाकिर ए. अंसारी²,
- दीपा भगत³
- नित्या गुप्ता⁴

सारांश

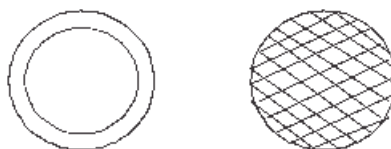
नैनो प्रौद्योगिकी आम तौर पर विज्ञान और प्रौद्योगिकी के रूप में वर्णित है जो कि नैनो पैमाने पर सामग्री के निर्माण कुशलतापूर्वक उपयोग करता है। इस पैमाने पर सामग्री का व्यवहार और संरचना में प्रकट नये तरह को गुण अधिकांश मामलों से अलग है। पदार्थ को तरल या ठोस अवस्था में नैनोकणों में शामिल किया जा सकता है। नैनोकणों को वरीयता इसलिये दी जाती है क्योंकि ये सक्रिय सामग्री के सतह क्षेत्र को बढ़ाते हैं, कम सक्रिय सामग्री की आवश्यकता होती है और इस कारण से कम विषाक्तता एवं कम लागत होती है, जैव उपलब्धता में वृद्धि के कारण सामग्री का कम अपव्यय, यौगिक प्रावरण की नियंत्रित रिहाई, पदार्थों के गुण परिवर्तन को घुलनशील व अघुलनशील बनाता है, और तरल से ठोस रूप में रूपान्तरित करता है। यह सभी गुण नैनो तकनीक का समर्थन करते हैं जो जल कृषि की समस्या के क्षेत्र में रामबाण भूमिका निभा सकते हैं। यहाँ कुछ समस्याओं को बताया गया है जिसके उत्तर नैनोकणों में हो सकते हैं, जैसे कि विटामिन सी मछलियों के चारे का एक महत्वपूर्ण पोषक है जो पानी में घुलनशील है, मछली के लिए उपलब्ध केवल एक छोटे से हिस्से को छोड़कर बाकी यह पानी में घुल कर बह जाता है। इसी तरह कई एंटीबायोटिक दवायें जिनकी जलीय कृषि में प्रयोग करने की अनुमति दी जाती है जो पानी में घुलनशील हैं और इसलिए ऐसी एंटीबायोटिक दवाओं का अनुप्रयोग भी इसी तरह की समस्या का सामना करता है फलस्वरूप वांछित राशि वितरित नहीं कर रहे हैं। एंटीबायोटिक दवाओं के उपघातक स्तर का वितरण लक्षित जीवाणु के बीच प्रतिरोध का कारण होता है और पुनः प्रतिरोध कारक भी स्थानांतरणीय है। सूक्ष्म कण जिसने मत्स्य पालन क्षेत्र के समर्थन को प्राथमिकता दी है इसमें नैनोकणों का उपयोग कर दूर किया जा सकता है। जब सूक्ष्म कणों के आकार के न्युट्रास्युटिकल्स को चारा में शामिल किया गया तो पाया गया कि अपने उद्देश्य के विपरीत जिसके लिए इसे शामिल किया गया था यह पानी की सतह पर बैठ जाता था। नैनो प्रौद्योगिकी अच्छी तरह से स्थापित है और दवाओं, रोग निदान, न्युट्रास्युटिकल्स, इत्र, जायके, सौंदर्य प्रसाधन, और इलेक्ट्रॉनिक्स के क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। मत्स्य पालन के क्षेत्र में अच्छी तरह से स्थापित पद्धति केवल प्रशस्त तरीके की सूचना देती है। कुछ क्षेत्रों की पहचान न्युट्रास्युटिकल्स के रूप में की गई है – उदाहरण के लिए मैक्रो और माइक्रोन्यू के वितरण, अपयशकर चारा आदि, संक्रामक रोग के विरुद्ध दवा वितरण/ नियंत्रित दवाओं का वितरण, मछली को आकर्षित करने के पदार्थ, नेनोफिल्ट्रेशन (विष, भारी धातु या मेटाबोलाइट हटाने के लिए)/ संदूषित पदार्थ हटाने के लिए बायोफिल्ट्रेशन नेनोचिलेटरस, या नेनोएडसोरबेंट, नीली क्रांति के लिए बड़े पैमाने पर प्रजनन अनुप्रयोगों के लिए फेरोमोन्स के नैनोकण हैं।

परिचय

नैनो प्रौद्योगिकी आम तौर पर विज्ञान और प्रौद्योगिकी के रूप में वर्णित है जो कि नैनो पैमाने पर सामग्री का निर्माण और कुशलतापूर्वक उपयोग करता है। आम तौर पर नैनो आकार की दो मान्यता प्राप्त विशेष सुविधाएँ हैं, नैनोमीटर पैमाने (100 एनएम) पर अनुप्रयोग, सामग्री का व्यवहार और संरचना इस पैमाने पर सामग्री का व्यवहार और संरचना में प्रकट नये तरह का गुण अधिकांश मामलों से अलग है।

10 से लेकर 100 एनएम आकार के ठोस एवं लगभग गोलाकार कण के रूप में नैनोकणों को परिभाषित किया जा सकता है। यह पॉलिमेरिक, मोम या अन्य सुरक्षात्मक सामग्री से बने होते हैं जो प्राकृतिक तरीके से सड़नशील सिंथेटिक पॉलिमर हैं तथा संशोधित प्राकृतिक उत्पादों जैसे स्टार्च, चिपचिपे पदार्थ, प्रोटीन, वसा और मोम से बने होते हैं। प्राकृतिक पॉलिमर में प्रोटीन शामिल है जैसे कि एल्बुमिन और जिलेटिन तथा पोलीसैकेराइड जैसे कि किटोसिन, एलगिनेट एवं डेक्स्ट्रान। सिंथेटिक पॉलिमर में ग्री-पॉलीकृत जैसे कि पॉलीलेक्टिक एसिड और पॉलीग्लाइकोलिक एसिड और इस प्रक्रिया में पॉलीमेराइज्ड - पॉली (आइसोब्युटाइलसायनोएक्रिलेट) शामिल हैं।

पॉलिमेरिक सामग्री को भंग करने के लिए इस्तेमाल किया गया सॉल्वेंट्स पॉलिमर के अनुसार एवं यौगिक सोल्युबिलिटीस और स्टेबिलिटीस, प्रक्रिया, सुरक्षा और आर्थिक आधार पर चुना जाता है। निर्माण के दौरान या बाद में अवशोषण के द्वारा तरल या ठोस अवस्था में नैनोकणों में पदार्थ शामिल किया जा सकता है। इसके अलावा यह तकनीक जीवित कोशिकाओं और ऊतकों के प्रावरण में मदद करते हैं। दो प्रकार के नैनोकणों को तैयार किया जा सकता है जैसे कि चित्र 1 में दिखाया गया है - नैनोकैप्सूल (ए), जहां फँसा हुआ पदार्थ एक अलग कैप्सूल की दीवार और माइक्रोमेट्रिसेस से पूरी तरह से घिरा हुआ है। (बी), जहां फँसा हुआ पदार्थ पूरे नैनोस्फियर मैट्रिक्स पर फैला हुआ है।



चित्र 1 : ए

बी

सूक्ष्म कण जिसने मत्स्य पालन क्षेत्र के समर्थन के लिए प्राथमिकता दी एवं जिसे कमियों के साथ रिपोर्ट किया गया, इसे नैनोकण का उपयोग कर के दूर किया जा सकता है। जब सूक्ष्म कणों के आकार के न्यूट्रास्युटिकल्स को चारे में शामिल किया गया तो इसको निरर्थक मान कर पानी की सतह में बैठने की सूचना मिली थी। यह बहु-उद्देशीय है जिसके लिए इसे शामिल किया गया था।

नैनोकणों को वरीयता इसलिये दी जा रही है क्योंकि यह सक्रिय सामग्री के सतह क्षेत्र में वृद्धि करता है, अतः सक्रिय सामग्री की कम मात्रा की आवश्यकता होती है और जैसा कि कम विषाक्तता/कम लागत, जैव उपलब्धता में वृद्धि होती है इसलिए सक्रिय सामग्री का कम अपव्यय, यौगिक प्रावरण की नियंत्रित रिहाई, पदार्थों का गुण परिवर्तन अघुलनशील से घुलनशील बनाता है, तरल से ठोस रूप में रूपान्तरण, कम लागत जैसे कि सक्रिय यौगिक जो कि मंहगा होने की वजह से कम मात्रा में प्रयोग किया जाता है। यह सभी गुण नैनो प्रौद्योगिकी का समर्थन करते हैं जो जलीय कृषि क्षेत्र की समस्या में रामबाण की भूमिका निभा सकता है।

यहाँ रिपोर्ट की गई कुछ समस्याओं के उत्तर नैनोकणों में हो सकते हैं। उदाहरण के लिए विटामिन सी एक महत्वपूर्ण पोषक है जिसे मछली के चारा में शामिल होना चाहिए। हालांकि, यह पानी में घुलनशील है और मछली के लिए उपलब्ध केवल एक छोटे से हिस्से को छोड़कर यह पानी में घुल कर बह जाता है। इसी तरह कई एंटीबायोटिक दवाएं पानी में घुलनशील हैं जिनकी जलीय कृषि के उपयोग में अनुमति दी जाती है और इसलिए चारा के माध्यम से ऐसी एंटीबायोटिक दवाओं के अनुप्रयोग को भी इसी तरह की समस्याओं का सामना करना पड़ता है।

नैनो प्रौद्योगिकी का मत्स्य पालन के निम्नलिखित क्षेत्रों में अनुप्रयोग

(क) वैक्सीन और दवा वितरण

- * अणुओं की पहचान और स्प्रे के माध्यम से बड़े पैमाने पर टीकाकरण
- * संक्रामक रोग के विरुद्ध दवा वितरण
- * औषधि अनुप्रयोग
- * इम्यूनो – उत्तेजक का वितरण
- * विषाणु का लक्ष्य निर्धारण, दवाओं के साथ बैक्टीरियल रोगजनक
- * मोनोक्लोनल एंटीबॉडी
- * प्रोबायोटिक्स

(ख). पोषक तत्वों का वितरण

- * न्यूट्रस्युटिकल्स
- * इम्यूनो पोषक तत्व
- * मैक्रो और माइक्रोन्यूट्रिएंट्स
- * प्रोबायोटिक
- * मछली को आकर्षित करने वाले कारक
- * पोषक तत्वों का धीमी गति से जारी करना

(ग). जल कृषि/पर्यावरण अनुप्रयोग

- * अलवणीकरण
- * प्रजनन के लिए एनकेप्सुलेटेड हार्मोन
- * नैनो केप्सुलेटेड डीएनए का वितरण
- * स्वयं अधोगति कारक चारा
- * नैनो कण पर बायोफिल्मस
- * नैनो निस्पंदन ((विष, भारी धातु या हटाने के लिए/ जैव निस्पंदन)
- * संदूषक को हटाने के लिए नैनोकिलेटरस या नैनो एडसोरबेंट
- * बड़े पैमाने पर प्रजनन अनुप्रयोगों के लिए फेरोमोन्स के नैनोकण

(घ). जैव विविधता

- * जैव विविधता पर नज़र रखना

(च). चारा संसाधन

- * चारा पदार्थ
- * नैनोकण पर स्वाद फँसाना
- * चारा गुणवत्ता निदान/ चारा प्रक्रिया नियंत्रण/ चारे पर नज़र रखना
- * स्वच्छता परत बारकोडिंग/ एसिड के स्तर का पता लगाना

नैनोकणों का संश्लेषण

अनुप्रयोग के अनुसार नैनो कण के संश्लेषण करने के लिए विभिन्न तरीके हैं। निम्नलिखित उपयुक्त तरीकों को संश्लेषण के लिए चुना जा सकता है –

नैनोकणों को एम्फीफिलिक मैक्रो अणु, प्रोटीन, और पॉलीसैकेराइड्स (जिसका जलीय और लिपिड सॉल्वेंट्स के लिए आकर्षण है) से तैयार किया जा सकता है। सबसे पहले उनकी तैयारी की तकनीक शामिल है, एम्फीफिले का एकत्रीकरण आगे की स्थिरीकरण या तो ऊष्मा विकृतीकरण (गुप्ता इत्यादि, 1987) या रासायनिक पार से जोड़ने (वाइडर इत्यादि, 1979) के द्वारा पालन किया जाता है। ये प्रक्रियाएं बाइफेसिक ज/थ या थ/ज प्रकार की फैली प्रणालियों से हो सकती हैं, जो पूर्व एम्फीफिले को योगात्मक स्थिरीकरण के लिए उपविभाजित करती हैं। महत्वपूर्ण कारक विकृतीकरण और एकत्रीकरण के लिए मुख्य रूप से इमल्सीकरण ऊर्जा और तापमान का इस्तेमाल किया जाता है जो नैनोकण के आकार और आकृति को नियंत्रित करते हैं। मूल विधि (क्रेमर, 1974) में प्रयोग किये गये उच्च तापमान के प्रति संवेदनशील यौगिकों के लिए, ऊष्मा स्थिरीकरण एक विकल्प के रूप में एक रासायनिक पार से जुड़े एजेंट पर प्रयोग की गई पद्धति के अनुप्रयोग को प्रतिबंधित करता है।

पायस रासायनिक निर्जलीकरण तकनीक (भार्गव और आइन्डो, 1992) ने एक सरलीकृत पार जोड़ने की विधि का सुझाव दिया। रिपोर्ट के अनुसार यह पद्धति बूंदों के संकरण से है और छोटे आकार के नैनोकणों का उत्पादन कर सकती है एवं आंतरिक चरण को अच्छी तरह से रखने के लिए फैलाव काफी कम है।

जलीय मध्यम चरण में पृथक्करण (Desolvation) तकनीक में प्रोटीन या पॉलीसैकेराइड जलीय चरण से पीएच द्वारा या तापमान में परिवर्तन या कुछ उपयुक्त काउंटर आयनों को जोड़ने के द्वारा (मार्टी इत्यादि, 1978, ओपेनहिम इत्यादि, 1981) पृथक्करण किया जा सकता है। यह विधि अनिवार्य रूप से तीन चरणों में शामिल है अर्थात् प्रोटीन पाचन, प्रोटीन एकत्रीकरण और प्रोटीन डीएग्रीगेशन। लिपोफिलिक (क्राउसे और रोहडेवाल्ड, 1985) और हाइड्रोफिलिक ओपेनहिम इत्यादि, 1982) इन दोनों में इस तकनीक का उपयोग कर यौगिकों को नैनोकणों में फैसाया जा सकता है।

नैनोकणों को तैयार करने के लिए पीएच प्रेरित एकत्रीकरण को कई कार्यकर्ताओं के द्वारा बड़े पैमाने पर इस्तेमाल किया गया। पीएच परिवर्तन के माध्यम से प्रोटीन चरण भी अलग हो सकता है। ओपेनहिम इत्यादि, 1982 ने इंसुलिन नैनो क्षेत्रों में सफलतापूर्वक तैयार किया। सामलिंगे और रोहडेवोल्ड, 1983 द्वारा इसी तरह जिलेटिन नैनो क्षेत्रों में तैयार किया गया। जिलेटिन नैनो क्षेत्र को आदर्श और समान बनाने के लिए अनुकूलतम पीएच रेंज 5.5–6.5 था। दिलचस्प बात यह है कि पीएच मान 5.5 के नीचे के उत्पादन के लिए कोई भी एकत्रीकरण नहीं है जबकि 6.5 से उपरोक्त अनियंत्रणीय एकत्रीकरण बड़े नैनो क्षेत्रों के गठन के लिए नेतृत्व करता है।

काउंटर आयन प्रेरित एकत्रीकरण में प्रोटीन चरण का पृथक्करण शामिल है। जलीय माध्यम में काउंटर आयनों की उपस्थिति के द्वारा भी यह हो सकता है। फैले हुए चरण के एकत्रीकरण (polysaccharide) को कुछ उपयुक्त काउंटर आयनों से जोड़ने के द्वारा प्रभावी ढंग से शुरू किया जा सकता है। एकत्रीकरण को काउंटर आयनों की द्वितीयक प्रजातियों से जोड़कर रिजीडाइजेशन कदम के बाद प्रचारित किया जा सकता है।

बहुलक आधारित विधियों का उपयोग कर नैनोकण की प्रस्तुति

अलग दृष्टिकोण या विधियां जिनमें एक गैर द्रावक चरण में पायस (पायस बहुलक) मोनोमर बहुलक हो, या वह तरीका जिसमें मोनोमर का एक विलायक में विघटन किया जाता है स्वस्थानी बहुलकृत तकनीक में प्रयोग नैनो क्षेत्र सीटू की तैयारी के लिए आम तौर पर यह अपनाया जाता है।

पायस बहुलक

पायस बहुलक की प्रक्रिया पायस में निरंतर चरण की प्रकृति पर निर्भर पारंपरिक या व्युत्क्रम हो सकती है, निरंतर

चरण (O/W पायस) जलीय है, जबकि व्युत्क्रम में यह W/O पायस है। पायस बहुलक की प्रक्रिया के लिए दो अलग तंत्र का प्रस्ताव किया गया और उसमें मिसेलर न्युक्लियेशन के साथ बहुलक और समरूप न्युक्लियेशन के साथ बहुलक (डरबिन इत्यादि, 979, क्रियुटर, 1983; क्रियुटर, 1994) शामिल है। समरूप न्युक्लियेशन और बहुलक जहां मोनोमर पर्याप्त निरंतर बाहरी चरण में घुलनशील हो (क्रियुटर, 1991) उन मामलों में लागू होता है।

एलखौरी फॉल औह इत्यादी 1985 ने बहुलक आधारित नैनो कैप्सूल तैयारी और निगमन/ लिपोफिलिक यौगिक की लोडिंग पर विचारविमर्श किया। इसके विपरीत, एक फैलाव प्रणाली, W/O प्रकार, जहां फैले हुए जलीय चरण में यौगिक और स्टेबलाइजर शामिल हैं, जबकि जैविक चरण में आम तौर पर एक कार्बनिक विलायक और मोनोमर शामिल हैं, जिसका प्रयोग व्युत्क्रम पायस बहुलक तंत्र पर आधारित नैनोकेपस्युलस तैयार करने के लिए किया जा सकता है।

मोनोमोर

फैलने वाले बहुलक विधि पायस होने के बजाय एक जलीय माध्यम में भंग होते हैं जो बाद में पूर्व बहुलक के लिए एक अवक्षेपक के रूप में कार्य करता है। बहुलक आधारित विधियां उपयुक्त मोनोमर अनिवार्य रूप से स्वस्थानी सीटू नियंत्रित बहुलक में शामिल होता है जहां यौगिक को मोनोमरकृत चरण के लिए या एड्सोरप्टिव लोड होने के लिए बहुलक नैनोकणों के फैलाव के गठन से जोड़ा जा सकता है। मोनोमर को एक पायसन के फैलाव के माध्यम (चरण) से शुरू किया गया या एक प्रतिकूल पायस गैर विलायक आधारित बहुलक समाधान में शुरू किया गया। बहुलक को एक उत्प्रेरक से जोड़कर शुरू किया गया और विकास के चरण (प्रसार) को पालन करते हुए न्युक्लियेशन चरण के साथ आगे बढ़ाया गया। न्युक्लियेशन का फैलाव बहुलक जलीय मोनोमर के समाधान में सीधे प्रेरित है और स्टेबलाइजर या सरफेक्टेंट्स की उपस्थिति स्थिर नैनो क्षेत्रों के गठन के लिए बिल्कुल जरूरी नहीं है।

प्राकृतिक तरीके से सड़नशील पॉलीएक्रायलामाइड और पॉलीमिथेयल मेथाक्राइलेट नैनोकणों (PMMA) को तैयार करने के लिए विधि का इस्तेमाल किया जाता है (क्रियुटर और स्पेसर, 1976)। प्राकृतिक तरीके से सड़नशील और जैव संगत बहुत धीरे होने के कारण PMMA नैनोकणों को टीकाकरण प्रयोजन के लिए अनुकूलतम बहुलक प्रणालियों के रूप में माना गया है। इस अनुप्रयोग में, बहुलकरण के द्वारा PMMA नैनोकणों के उत्पादन के लिए प्रतिजनी सामग्री की उपस्थिति में, क-विकिरण का उपयोग किया जाता है क्योंकि जैसे कि उनकी संरचना और प्रकृति अप्रभावित रहते हैं यह ग्रीष्म संवेदनशील प्रतिजनी सामग्री के संरक्षण के लिए उपयुक्त तापमान पर संचालित है। PMMA नैनोकणों प्रतिजनक में फॉसी सामग्री की इस तकनीक में इन्फ्लूएंजा विरीऑन (क्रियुटर और स्पेसर, 1976), इन्फ्लूएंजा उप इकाई प्रतिजन (क्रियुटर इत्यादि 1988), गोजातीय सीरम एलबुमिन (क्रियुटर इत्यादि, 1986) एचआईवी-1 और एचआईवी-2 प्रतिजन (स्टीएनेकर इत्यादि, 1991) शामिल हैं।

उक्त तलों के बीच के बहुलक की विधि एक बहुलक है जो कि अंततः नैनोकणों के कोर और यौगिक अणुओं को भंग करने के लिए एक वाष्पशील विलायक में लोड किया जा सकता है। समाधान को दोनों बहुलक और कोर चरण के लिए एक गैर विलायक में डाला जाता है। बहुलक चरण O/W अंतरफलक पर कोएसरवेट चरण में एक तरह से अलग हो जाता है। परिणामस्वरूप मिश्रण नैनोकेपस्युलस के गठन के कारण तत्क्षण दूध सा बदल जाता है। इस तरह के नैनोकेपस्युलस जैसे कि एंजाइम प्रोटीन अणुओं को प्रभावी ढंग से बनाए रखने के लिए एक ही समय पर एंजाइम अधःस्तर और प्रतिक्रियाशील उत्पादों को तर करने के लिए अनुमति दी जाती है।

पॉलिमर वर्षण विधियों का उपयोग कर नैनोकण प्रस्तुति

इस उपाय में, हाइड्रोफोबिक बहुलक या हाइड्रोफोबिक यौगिक एक सतत जलीय चरण में अपने फैलाव के द्वारा अनुकरण करते हैं, एक विशेष कार्बनिक विलायक में टूटते हैं जिसमें बहुलक अघुलनशील है। बाहरी चरण में स्टेबलाइजर भी शामिल है। विलायक मिसिबिलिटी तकनीक पर निर्भर होते हुए वे विलायक निष्कर्षण/ वाष्पीकरण विधि के रूप में

निर्दिष्ट करते हैं। बहुलक अवक्षेपण विलायक निष्कर्षण या वाष्पीकरण के परिणाम के रूप में होता है।

विलायक निष्कर्षण विधि में आंशिक रूप से पानी विलयशील बहुलक युक्त विलायक और यौगिक एवं एक जलकृत चरण स्टेबलाइजर युक्त के मध्य में एक पारंपरिक O/W पायस का गठन शामिल है। विलायक हटाने के बाद (विलायक वाष्पीकरण विधि) या इस प्रणाली के लिए अतिरिक्त पानी की व्यवस्था करने के लिए इस रूप में बाहरी चरण में विलायक के प्रसार पर प्रभावित (पायसीकरण प्रसार विधि) विलायक निष्कर्षण विधि के दो विचरण रहे हैं।

पायसीकरण – प्रसार विधि विलायक निष्कर्षण के प्रयोजन के लिए एक नियमित आधार पर इस्तेमाल किया गया है। बहुलक के लिए प्रयोग किया गया सॉल्वेंट फैलाव चरण के साथ और प्रणाली की निरंतर क्रियाशीलता पर फैलते हैं और धीरे से बाहर वाष्पित होते हैं जो अक्सर बुरी तरह से विलयशील हैं। इसके विपरीत, फैलाव माध्यम विलयशील बहुलक विलायक तत्क्षण फैलते हैं और परिणामस्वरूप बहुलक समेकित और जल्द छोटे नैनो क्षेत्रों का रूप लेते हैं।

दोहरी पायस सॉल्वेंट वाष्पीकरण विधि पायस विलायक वाष्पीकरण तकनीक को और संशोधित किया गया और पानी की एक दोहरी पायस (या एकाधिक पायस) को तेल में प्रयोग किया गया। कार्बनिक विलायक के वाष्पीकरण का अनुकरण करने के बाद नैनोकणों का गठन होता है जो अल्ट्रा सेंट्रीफ्यूगेशन, बफर के साथ बार-बार धोया जाता और लयोफिलाइज्ड के द्वारा पुनः प्राप्त होता है।

सॉल्वेंट विस्थापन या नैनोअवक्षेपण विधि उक्त तलों के बहुलक के आधार पर पानी के साथ अर्द्ध ध्रुवीय विलायक विलयशील लिपोफिलिक समाधान के निम्नलिखित विस्थापन पर आधारित है (चाकोन इत्यादि, 1996)। सॉल्वेंट विस्थापन विधि में एक कार्बनिक चरण का उपयोग शामिल है, जो पूरी तरह से बाहरी जलीय चरण में घुलनशील है। तत्काल बहुलक वर्षण सहित कार्बनिक विलायक बाहरी जलकृत चरण के लिए तत्क्षण विस्तृत होता है, क्योंकि दोनों चरणों से यह पूरी तरह से मिल जाता है। परिणामस्वरूप, बहुलक अवक्षेपण के लिए न तो पृथक्करण और न ही विलायक निष्कर्षण की आवश्यकता है। नैनोकणों के बनने के बाद विलायक लुप्त हो जाता है एवं मुक्त बहने वाले नैनोकण कम दबाव के अंतर्गत प्राप्त किये जा सकते हैं। यह विधि यौगिकों के लिए विशेष रूप से उपयोगी है जो कि थोड़े से पानी में घुलनशील है।

नैनोकणों को तैयार करने की एक सबसे अधिक प्रचलित पद्धति नमकीन बनाने की प्रक्रिया है (बिंडशेडलर इत्यादि, 1990; इलेमन इत्यादि, 1992)।

ठोस लिपिड नैनोकण (स्पेसर, 1990) उप माइक्रोन कोलायडन का वाहक (50–100 एनएम) है जो कि भौतिक क्रिया संबंधी लिपिड, पानी में फैला हुआ या एक जलीय पृष्ठ सक्रियकारक समाधान से बना हुआ है। लिपिड नैनो छर पहले पिघलने के द्वारा उत्पादित क्रियाशीलता या अल्ट्रासोनिक उपचार के द्वारा लिपिड एक गर्म जलकृत पृष्ठसक्रियकारक समाधान में अपने फैलाव के द्वारा अनुकरण करता है। एसएलएन की नियंत्रित विज्ञप्ति जारी होने से एक लंबी अवधि में यौगिक प्राप्त किया जा सकता है। रासायनिक यौगिक की गिरावट के खिलाफ संरक्षण, साथ ही एसएलएन को सूखे स्प्रे की तरह लायोफिल किया जा सकता है। किसी विषाक्त मेटाबोलाइट्स का उत्पादन नहीं होना, कार्बनिक सॉल्वेंट्स का परिवर्जन, अपेक्षाकृत सस्ते और स्थिर एसएलएन को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि लंबे समय तक जारी होने की वजह से या रासायनिक हास के खिलाफ यौगिक की सुरक्षा शामिल है। ठोस लिपिड नैनोकण, कम साइटोक्सिटी, उत्पादन प्रक्रिया में सॉल्वेंट्स के अभाव के कारण, लिपिड कणों के भीतरी कोर के लिए पानी के बिना या कम पानी का उपयोग और एक्ससिपिएंट्स के लिए अपेक्षाकृत कम लागत में प्रमुख लाभ यह है कि उच्च दबाव होमोजिनाइजेशन की सरल प्रक्रिया के द्वारा इससे बड़े पैमाने पर उत्पादन संभव है।

आत्म जमावड़ा और प्राकृतिक बहुलक एम्फिलेसा के आत्म-एकत्रीकरण के द्वारा हाइड्रोजेल नैनोकण पानी में बनते हैं जैसे कि हाइड्रोफोबाइज्ड पॉलीसैकेराइड्स, कोलेस्टरओयल पुलउलेन, कोलेस्टरओयल मन्त्रान और

कोलेस्टरओयल डेक्ट्रारान (अकियोशी इत्यादि, 1995)

नैनो क्रिस्टल (नैनो प्रणाली, एलन) और नैनोनिलंबन यौगिकों के लिए उपयोगी होते हैं जो कि पूरी तरह से पानी में घुलनशील हैं। मूल विषय नैनोकणों को सूक्ष्म रासायनिक पाउडर में बदलने के लिए है। नैनोक्रिस्टल के उत्पादन के लिए रासायनिक यौगिक पाउडर पृष्ठसक्रियकारक समाधान में फैली हुई है और प्राप्त सस्पेंशन कई दिनों के लिए घंटों एक मोती की मिलिंग प्रक्रिया होती है। नैनोनिलंबन के उत्पादन के लिए उच्च गति क्रियाशीलता से यौगिक पाउडर एक जलीय पृष्ठसक्रियकारक समाधान में फैली हुई है। पूरी तरह से पानी में घुलनशील यौगिकों की नैनोनिलंबन के गठन के लिए अग्रणी प्राप्त मैक्रो सस्पेंशन एक उच्च गति होमोजिनाइजर के माध्यम से पारित होता है।

निष्कर्ष

नैनो कणों के द्वारा सूक्ष्म कणों की कमी को दूर किया जा सकता है। नैनो प्रौद्योगिकी अच्छी तरह से स्थापित है और दवाओं, रोग निदान, न्यूट्रास्युटिकल्स, इत्र, जायके, सौंदर्य प्रसाधन, इलेक्ट्रॉनिक्स के क्षेत्र में निर्णायक भूमिका निभाती है। अच्छी तरह से स्थापित पद्धति ने सूचना दी है कि केवल मत्स्य पालन के क्षेत्र में इसका मार्ग प्रशस्त है। कुछ क्षेत्रों ने उपर्युक्त धारणा नील क्रांति के लिए प्रदान की है।

(इस प्रपत्र का हिंदी अनुवाद लीना गोवर्धन द्वारा किया गया)

संदर्भ

अकियोशी के., निशीकावा टी., शीचीबे एस. एवं गुनामोटो जे. (1995) केम.लेट. 707.

एल खौरी फॉलओह एन. रोबलोट-त्रेयुपेल एल., फेससी एच., डेविससागुएर जे.पी. एवं युइसिएक्स एफ. (1985) इंटर.जे.फार्म. 87,247.

ऑलमन ई., गरने आर. एवं डोएलकर ई. (1992) इंटर.जे.फार्म. 87,247.

भार्गव के. एवं आइनडो एच.वाय. (1992) फार्म.रेस. 9,776.

बाइंडस्केडलर इत्यादि, 1990 ; बाइंडस्केडलर सी., गर्ने आर. एवं डोएलकर ई. (1990) यूएस पेटेंट 4.968,350.

चाकोन एम., बेरगेस एल., मोलपेसेरस जे., एबेरटुरस एम.आर. एवं गुजमेन एम.(1996) इंटर.जे.फार्म. 141,81.

डर्बिन डी.पी., एल-आसेर एम.एस., फोएहलेन जी.डब्ल्यू. एवं वांडेरहोफफ जे. डब्ल्यू. (1979)

जे. एपीपीएल. पोलीएम. साइ. 24,703.

एल-समलईजी एम.एस. एवं रोहडेवाल्ड पी. (1986) जे.फार्म.फार्माकोल. 35,537.

गुप्ता,पी.के., हंग,सी.टी.,लेम,एफ.सी., एवं पेरीअर, डी.जी. (1987) जे.फार्म.साइ., 78,190.

क्रामेर,पी.ए., (1974) जे.फार्म.साए., 63,1646.

क्राउसे, एच.जे. एवं रोहडेवाल्ड, पी. (1985) फार्म.रेस., 2,239.

क्रुटेर जे., कंट्रोल्ड रिलीज (1991) 16,169.

क्रुटेर जे., फार्म.एक्टा हेल्व., (1983) 58, 242.

माक्रती, जे.जे., ओपेनहीम, आर.सी. एवं स्पेइसेर, पी.पी. (1978) फार्म.एक्टा हेल्व., 53, 17.

ओपेनहीम, आर.सी. (1981) इंटर.जे.फार्म., 8,217.

ओपेनहीम, आर.सी.स्टीवार्ट, एन.एफ., गोरडोन, एल.एवं पटेल, एच.एम. (1982) ड्रग डिव.इंड. फार्म., 8,531

वाइड, के. जे., फ्लोरेट, जी. एवं सेन्येइ, ए. (1979) जे.फार्म.साइ., 68,79.